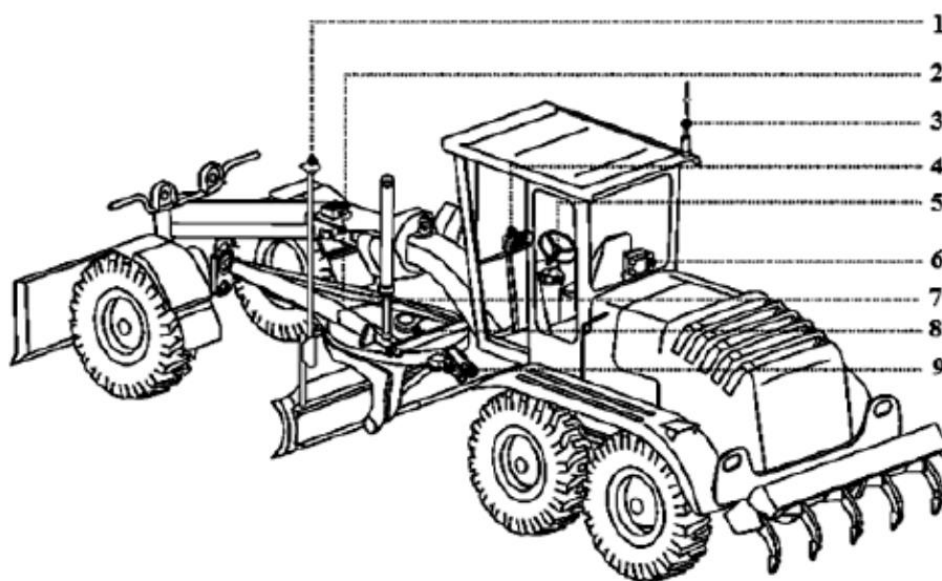


УДК 625.7/.8

Бак. М.А. Ивонин
 Рук. А.Ю. Шаров
 УГЛТУ, Екатеринбург

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ АВТОГРЕЙДЕРОВ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ TOPCON 3-D ГНСС

Система TOPCON 3-D ГНСС является одним из лучших решений для автоматизированного процесса профилирования грунтовых оснований. Данная система позволяет значительно повысить как производительность работы машины, так и качество формируемой поверхности. Точность работ обеспечивается до одного сантиметра. Данная спутниковая система не требует обеспечения прямой видимости до станции, а также не требует перемещений станции по объекту (рабочей площади). Для обеспечения нормальной работы данной системы необходимо открытое небо. С помощью комплекса датчиков (датчик поворота, наклона отвала, датчик наклона машины) и информации со спутников достигается высокая точность обработки грунта (рис.) [1].



Размещение аппаратуры системы TOPCON 3-D ГНСС на автогрейдере:
 1 – антенна ГНСС; 2 – датчик продольного уклона машины; 3 – радио антенна; 4 – панель управления; 5 – автоматический переключатель;
 6 – ГНСС-приемник; 7 – гидравлические клапаны; 8 – датчик поворота
 6 – отвала; 9 – датчик поперечного уклона отвала

Высокая точность данной системы достигается с помощью базовой станции, которую устанавливают в определенной точке с известными координатами. Конечные вычисления местоположения отвала производятся за счет полученной информации от базовой станции [2].

Работа системы TOPCON 3-D ГНСС основана на загрузке в систему информации об объекте в виде цифровой модели поверхности грунта. Так как система постоянно регулирует положение рабочего органа автогрейдера относительно цифровой модели в системе, то она должна постоянно и непрерывно получать информацию с датчиков, установленных на автогрейдере, базовой станции, а также со спутника. Базовая станция принимает сигналы со спутников GPS-ГЛОНАСС и передает информацию в систему. Установка базовой станции на объекте производится между системой и машиной при отсутствии препятствий. Базовая станция обеспечивает передачу данных в систему в формате RTK, которые в свою очередь необходимы для работы рассматриваемой системы на автогрейдере. Приемник ГНСС принимает данные в формате RTK, производит вычисления координат спутниковой антенны, которая установлена на отвале автогрейдера на специальной виброустойчивой маяке и передает информацию в систему. Программное обеспечение системы использует полученные данные для расчета текущего положения оборудования автогрейдера и вычисляет отклонение рабочего органа по высоте и уклону относительно обрабатываемой поверхности. После обработки и расчетов система отдает команды гидравлическому распределителю машины для приведения рабочего органа в необходимое положение.

Система TOPCON 3-D ГНСС является спутниковой. Для ее работы необходимо, чтобы между спутником и базовой станцией было как можно меньше препятствий для получения сигнала от спутников GPS и ГЛОНАСС. Препятствиями являются высокие здания и различные высокие постройки, которые загораживают значительную часть неба.

Преимущества использования в системе спутников GPS-ГЛОНАСС:

1. Быстрое выполнение планировки с меньшим количеством проходов.

2. Уменьшение сроков выполнения работ.

3. Геодезисты требуются только на начальном этапе строительства при составлении цифрового варианта обрабатываемого участка, после необходимость в них отпадает, так как цифровой проект существует в памяти и, следовательно, с помощью рабочей машины возможно восстановить положение необходимых для работы техники приспособлений, требующих высокой точности установки.

4. Не требуется обеспечения прямой видимости между базовой станцией и строительными машинами, что значительно повышает гибкость применения 3-D систем управления на стройплощадке.

При использовании системы 3-D ГНСС на автогрейдере позиционирование отвала машины происходит за счет обработки спутниковых данных, получаемых с ГНСС-антенны, а также данных датчиков поворота и поперечного наклона отвала и сенсоров продольного наклона машины. При необходимости, можно дополнительно укомплектовать систему датчиком МС2 для автоматической компенсации наклона отвала. Как и в других ГНСС, в системах Торсон высокая точность позиционирования достигается за счет использования базовой станции, установленной на точке с известными координатами.

Базовая станция передает поправки на панель управления автогрейдера (принимающие антенны фиксируются на отвале грейдера, а встроенный радиомодем позволяет работать в режиме реального времени), которая сравнивает пространственные координаты отвала с данными цифровой модели местности, загруженной в память устройства. После этого формируется управляющий сигнал, подаваемый на гидравлическую систему автогрейдера.

Система 3-D ГНСС удерживает отвал грейдера на проектном уровне независимо от того, с какой скоростью движется машина. При работе в автоматическом режиме система 3-D ГНСС самостоятельно выводит механизм на проектную отметку, сравнивая текущую и проектную позицию.

Библиографический список

1. Скловский А.А. Автоматизация строительно-дорожных машин: справочник. Рига: АВОТС, 1984. 289 с.
2. Шишмарев В.Ю. Типовые элементы систем автоматического управления: учебник для сред. проф. образования. М.: Издательский центр Академия, 2004. 378 с.